



La modélisation d'accompagnement : une méthode de recherche participative et adaptative

O. Barreteau, F. Bousquet, M. Etienne, V. Souchère, P. d'Aquino

► To cite this version:

O. Barreteau, F. Bousquet, M. Etienne, V. Souchère, P. d'Aquino. La modélisation d'accompagnement : une méthode de recherche participative et adaptative. La modélisation d'accompagnement : une démarche d'appui au développement durable, Editions Quae, p. 21 - p. 46, 2010, Update Sciences & Technologies, 978-2-7592-0620-9. hal-00576907

HAL Id: hal-00576907

<https://hal.science/hal-00576907>

Submitted on 15 Mar 2011

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Chapitre 1 : La modélisation d'accompagnement : une méthode de recherche participative et adaptative

1. Introduction

Les principes posés dans la charte de modélisation d'accompagnement et présentés en introduction générale correspondent à une posture, une attitude par rapport à la manière d'aborder une question et un terrain donnés, en prenant en compte les différents types de savoirs et de perceptions en présence, ainsi que l'usage de certains outils. Même s'ils suggèrent un cadrage vis-à-vis des équipes qui s'y engagent, la marge de manœuvre pour organiser la mise en œuvre d'une modélisation d'accompagnement sur un cas d'étude donné est en réalité laissée à la responsabilité du commodien. Ce chapitre vise à présenter plus en détails la diversité dans la mise en œuvre d'un processus ComMod, mais aussi les points communs qui en émergent. L'objectif est de décrire pour mieux comprendre, sans intention normative.

Nous nous appuyons sur l'analyse des cas d'études et des documents listés dans l'introduction. Notre analyse rassemble des cas concrets et des pratiques qui se réclament de la modélisation d'accompagnement¹ et qui seront donc considérés comme tels dans notre analyse. La compatibilité de la diversité observée avec le cadre d'une adhésion aux principes initiaux de la charte sort du cadre de ce chapitre, elle est traitée dans la conclusion générale de l'ouvrage.

Malgré le soin apporté dans la rédaction collective des cadres des documents de description et d'évaluation des cas, il reste une part de subjectivité dans leur renseignement qui doit être prise en compte dans l'analyse. Une hétérogénéité s'ajoute à cette subjectivité, puisque chaque canevas de Montfavet, chaque protocole de Canberra, chaque journal de bord est renseigné par un (ou des) auteur(s) différent(s). Pour limiter ce risque méthodologique, toutes les interprétations, et les analyses comparatives ont été discutées avec les personnes ayant renseigné les documents originaux.

A partir de cette analyse comparative, nous sommes en mesure de proposer quelques points clé permettant de décrire une modélisation d'accompagnement. Dans la section 2 ci-dessous nous décrivons ainsi les éléments constitutifs d'une modélisation d'accompagnement. Ces éléments constitutifs rassemblent des individus, avec des rôles spécifiques pour lesquels nous proposons une typologie utilisée dans le reste de l'ouvrage. À côté des individus, nous décrivons ensuite les outils, et en particulier les modèles mobilisés. Nous abordons ensuite les séquences permettant de décrire les étapes d'un processus ComMod, puis la comparaison des dynamiques ainsi engendrées. Nous mettons un accent particulier sur l'existence de temps forts collectifs, qui nous paraissent être des moments clé permettant de comprendre les dynamiques en œuvre. Enfin cette deuxième section s'achève sur la présentation d'un modèle conceptuel de la démarche synthétisant l'ensemble de ses éléments constitutifs. La section 3 compare les différents aspects itératifs possibles de la démarche, puisque cette organisation itérative est mise en avant dans sa présentation... jusqu'à dans le logo du groupe ComMod. Ce travail de comparaison permet de préciser les différents types de boucle ou d'itération rencontrés, et de discuter la place centrale de cet aspect itératif de tout processus ComMod. La

¹ La charte de modélisation d'accompagnement telle qu'elle existe au moment de ce travail, autorise toute personne ayant adhéré au groupe, et y étant été acceptée, à considérer qu'un travail de recherche qu'il met en œuvre suit, ou non, une démarche de modélisation d'accompagnement.

section 4 aborde quelques invariants observés : importance de l'ancrage local pour garantir légitimité et confiance, implication des acteurs dans l'ensemble du processus, mobilisation de modèles et organisation de débriefings. Enfin la section 5 ouvre un débat sur la démarche, son originalité, son efficacité, sa perception par les partenaires et son caractère adaptable à une diversité de situations et d'acteurs.

2. Organisation d'une démarche de modélisation d'accompagnement

Par son objectif d'intervenir en milieu réel, avec une diversité de protagonistes, dont l'hétérogénéité des points de vue et des objectifs est assumée voire recherchée, la modélisation d'accompagnement se retrouve face à une problématique « orientée acteurs » complexe, induisant la mise en œuvre d'une réflexivité. Les porteurs d'un cas d'étude considèrent notamment leurs propres objectifs d'intervention comme un enjeu qui n'est pas nécessairement partagé et qui doit pouvoir être validé ou amendé. Ces objectifs doivent donc être explicités et mis en débat. Nous présentons dans cette section les principaux éléments d'un processus ComMod : ses protagonistes, humains et non humains² (Callon, 1986; Latour, 1999), son organisation temporelle et en particulier ses temps d'échange. Ce sont les éléments qui permettent de raconter le déroulement du processus sur un cas d'étude donné, afin de pouvoir confronter les principes de la charte et la réalité de sa mise en œuvre, en particulier sur la question de la compréhension et de la possibilité d'(in)validation par les acteurs associés des représentations mobilisées à chaque étape de la démarche.

2.1. Les principaux protagonistes

Toute modélisation d'accompagnement met en relation entre eux un certain nombre d'individus dans la gestion d'une ou plusieurs ressources. Ceux-ci ont soit la faculté de conseiller ou de réglementer la relation d'autres individus entre eux ou avec la ressource, soit d'utiliser la ressource. La modélisation d'accompagnement visant à générer une réflexion collective, elle introduit dans le système de nouveaux individus, les commodiens, spécialisés dans la mise en œuvre de la démarche, et donne à certains des individus précités un nouveau rôle au sein du système : celui de porteur de la démarche. La modélisation d'accompagnement s'appuie également sur le partage des savoirs, comme moyen privilégié pour faire évoluer les relations entre les individus, ainsi que les relations entre les individus et la ressource. Ceci nous a amené à classer les protagonistes de nos études de cas en 6 catégories qui se distinguent essentiellement par les formes de connaissance mobilisées au cours d'un processus ComMod.

Quatre catégories sont internes au système. La catégorie *profane* correspond à des personnes dont la connaissance sur le système est issue de leur expérience empirique du monde, non nécessairement formalisée ni explicitée. Elle est empruntée au monde des forums hybrides (Callon, 1986) qui vise à symétriser la prise en compte des différents types de savoirs. La catégorie *chercheur* correspond à une connaissance académique, organisée et validée selon des formats codifiés, souvent basés sur l'expérimentation, construite dans une analyse externe et formalisée, et vouée à être mise à l'épreuve dans l'étude de cas. La catégorie *technicien* correspond à une connaissance formalisée, mais essentiellement basée sur la connaissance et la typologie d'un grand nombre de situations, et sur des données techniques spécialisées. Ce sont des acteurs qui en général ne sont pas directement concernés par la question traitée, mais peuvent apporter, à un moment donné, leur savoir, leur expertise sur le fonctionnement d'une

²Considérer des « non-humains » comme protagonistes peut surprendre. Nous nous rangeons ici derrière la sociologie de la traduction qui considère les objets du monde comme partie prenantes des réseaux socio-politiques permettant de comprendre les dynamiques sociales.

partie du système. La catégorie *institutionnel* correspond à une connaissance plus politique ou économique du système. Elle regroupe des personnes qui ont une certaine connaissance des enjeux de développement et des activités menées par les acteurs locaux, et qui ont aussi des objectifs de pilotage du système. Par extension, nous désignerons par la suite par savoirs profanes, académiques, techniques et institutionnels les savoirs associés à chacune de ces catégories.

Deux autres catégories sont externes au système et sont directement liées à la mise en œuvre d'une démarche de modélisation d'accompagnement. La catégorie *commodien* correspond à des chercheurs qui maîtrisent la démarche, se sont engagés à en respecter l'éthique en ayant signé la charte ComMod et qui vont essentiellement mobiliser des connaissances méthodologiques et organisationnelles. La catégorie *étudiant* correspond à des apprentis commodiens qui vont mettre à l'épreuve leur savoir scientifique et se construire une représentation de la démarche en participant à une ou plusieurs de ses étapes. Quand ils accompagnent le processus dans la durée comme les thésards, l'apprentissage leur permet à la fois d'acquérir une certaine maîtrise de la démarche, et de défricher un aspect encore incertain de sa mise en œuvre.

2.2. Association d'un monde virtuel

Outre ces catégories d'acteurs humains, les démarches de modélisation d'accompagnement mobilisent aussi toute une population d'agents non humains. Il s'agit d'artefacts, dont la plupart ont pour ambition de représenter ou d'évoquer des enjeux de gestion des ressources naturelles renouvelables partagés par au moins une partie des protagonistes mentionnés ci-dessus. Par artefact, nous considérons tout élément stabilisé, au moins de manière transitoire, qui peut faire référence pour un groupe d'acteurs, ou être le support de leurs interactions. Il s'agit le plus souvent d'objets concrets, tels qu'une carte, une maquette, un document, etc. En ethnométhodologie, plusieurs travaux ont montré que ces objets, tels que des prototypes dans un bureau d'études, prennent une place importante dans un réseau d'interactions (Conein et al., 1994; Suchman et al., 2002). Dans la suite des travaux sur le travail collaboratif (Bossen, 2002), nous étendons cette notion à des objets immatériels. Il peut s'agir par exemple de référence à des accords oraux mais dûment entérinés comme cela peut être le cas à l'issue d'une étape de ritualisation d'une démarche patrimoniale (Ollagnon, 1989; Weber, 1998) et auxquels il peut être fait référence dans une interaction. Cela peut en particulier être le cas dans des cultures orales.

Parmi ces artefacts, les modèles au sens large jouent un rôle particulier dans un processus ComMod, en proposant un monde virtuel pouvant servir de support de réflexion. De fait la quasi-totalité des études de cas mobilisent au moins un modèle explicite. Le chapitre 3 décrit plus amplement ces modèles, leurs natures et leur construction. Cependant, étant au cœur de la démarche, omniprésents dans le réseau d'interactions entre les différents types d'acteurs décrits ci-dessus, il est bon de faire ici une première présentation de ces protagonistes particuliers.

Les modèles mobilisés dans un processus ComMod constituent des mondes virtuels ayant vocation à représenter une question de gestion des ressources naturelles renouvelables du monde des parties prenantes à la démarche. Par exemple, plusieurs cas d'étude ont mobilisé un modèle de système irrigué, un modèle de zone humide, ou un modèle de forêt naturelle. Dans tous les cas, ces modèles sont fondés sur un point de vue sur la gestion des ressources renouvelables, focalisée sur l'interface entre la dynamique des ressources et la dynamique des usages de ces ressources. Le chapitre introductif a présenté ce point de vue plus en détail. Ils incluent donc, en plus du fonctionnement naturel du système, au minimum une représentation d'interactions individuelles et/ou collectives d'acteurs avec la ressource, tels que des

En tant que monde virtuel, ils permettent la simulation de processus supposés représentatifs de dynamiques du monde réel. Ils résultent d'un choix d'hypothèses du ou des modélisateurs sur les dynamiques prépondérantes dans le système réel. Il s'agit là d'un premier niveau d'intervention du modèle dans le processus ComMod : le modèle médiatise la discussion sur les dynamiques principales d'un système. Pour des systèmes complexes comme ceux concernés par la gestion des ressources naturelles renouvelables, les modèles offrent une extension aux démarches expérimentales (Legay, 1997) : ils permettent, par la simulation, de tester des combinaisons d'hypothèses pour le système, sans passer par les contraintes éthiques et la pratique d'expérimentation sur les systèmes réels.

Toute la dynamique d'un processus ComMod consiste alors à passer de l'exploration dans ces mondes virtuels vers le questionnement de la mise en œuvre de ce qu'ils peuvent apporter vers le monde réel. Nous avons un double processus de traduction/interprétation : traduction du monde réel vers le monde virtuel afin d'assurer un minimum de représentativité, interprétation de ce qui se passe dans le monde virtuel pour le monde réel afin d'interpréter les résultats de simulations en modalités d'action dans le monde réel. Ce double processus de traduction/interprétation constitue un des moteurs essentiels de la modélisation d'accompagnement : une évolution du monde virtuel amène à de nouvelles simulations et à l'opportunité d'en discuter leur signification pour le monde réel, les changements induits sur le monde réel ou au minimum sur les points de vue des acteurs sur celui-ci amènent à réviser sa représentation dans le monde virtuel. L'implication des participants dans ces processus de traduction et d'interprétation fait de l'insertion des modèles dans le réseau des acteurs participant à la démarche une question fondamentale dans la réussite de sa mise en œuvre.

2.3. Les séquences clé

Le canevas conçu en début de projet proposait un cadre de description d'un processus de modélisation d'accompagnement en 7 étapes :

1. Sensibilisation des porteurs de la question de développement à l'approche ComMod et à ses possibilités d'application à la problématique locale ;
2. Inventaire des connaissances scientifiques, expertes et profanes disponibles *via* des enquêtes, diagnostics et analyses de la littérature, mais aussi explicitation de connaissances pour le modèle ;
3. Conception du modèle ;
4. Choix de l'outil (informatique ou non) et implémentation du modèle ;
5. Vérification, validation et calibrage du modèle avec les acteurs locaux ;
6. Simulations exploratoires avec les acteurs locaux ;
7. Diffusion auprès des acteurs n'ayant pas participé à la démarche.

Suite à la mise en place de plusieurs modules d'enseignement (chapitre 12), une étape de « formation » a été rapidement ajoutée. Les analyses des canevas ont également amené à préciser le déroulement du processus ComMod et à proposer un format en 12 étapes décrit dans le dernier chapitre de cet ouvrage. Même si les étapes ne sont pas systématiquement mobilisées ou se succèdent dans un ordre différent, elles constituent un enchaînement type, une sorte de modèle complet de mise en œuvre d'une démarche de modélisation d'accompagnement. Ces phases sont plus ou moins imbriquées dans le temps et nécessitent souvent d'être répétées, soit pour lever certaines incertitudes, soit pour intégrer de nouvelles connaissances produites au cours du processus, soit à cause de temps morts liés à des

contraintes sociales (non disponibilité des partenaires ou des chercheurs à un moment donné par exemple...) ou économiques (recherche de soutiens financiers). La figure 3 dans la section 3 présente les chronogrammes illustrant les modalités d'enchaînement de ces étapes dans l'ensemble des cas d'études analysés.

2.4. Les temps forts collectifs

Les séquences décrites ci-dessus correspondent au processus conduit par les commodiens, le processus ComMod stricto sensu. Celui-ci vient en interaction avec une dynamique d'action collective propre au système au sein duquel se fait l'intervention. Cette dynamique d'action collective existe quelle que soit la forme du processus ComMod mis en œuvre. Elle a son centre de gravité dans le monde des profanes éventuellement étendu aux institutionnels et experts/techniciens. Le processus ComMod est ponctué de temps forts collectifs (TFC) qui constituent les moments de rencontre entre ces deux dynamiques et sont des éléments structurant de la démarche. Ils sont le lieu de mise en œuvre explicite du principe de confrontation des points de vue, d'échange de représentations. Ils permettent aussi éventuellement une évolution partagée des objectifs.

En pratique ces TFC sont organisés sous la forme d'un atelier ou d'une réunion de travail, réunissant des acteurs d'au moins deux catégories différentes avec la médiation d'un commodien. En effet, si a priori aucune catégorie d'acteurs n'est indispensable à ces TFC, de fait tous les TFC dont il est fait mention dans les informations collectées mentionnent la présence d'au moins un commodien. Ils constituent des lieux de confrontation entre savoir scientifique, savoir technique et savoir profane.

Ces TFC prennent leur place dans la dynamique liée au double processus de traduction décrit plus haut. Le tableau 1 ci-dessous résume les types de TFC identifiés. Ils peuvent prendre place à tous les stades du double processus de traduction/interprétation : depuis l'analyse du système réel jusqu'à la définition d'un plan d'action pour ce monde réel, en passant par l'exploration collective du monde virtuel (session de jeu de rôles ou séance de simulation interactive) qui reste le cas le plus fréquent. Enfin les objectifs propres aux commodiens et aux académiques, tels que la comparaison de modèles, ont aussi conduit à un TFC, ce qui montre l'interpénétration des intérêts des différentes parties prenantes.

Tableau 1 : Types de TFC et études de cas en proposant des exemples

<i>Type de TFC</i>	<i>Etudes de cas</i>
Formation	Radi
Enquêtes collectives	Tarawa
présentation du monde virtuel	Pieplue
co-construction monde virtuel	Nîmes, Ouessant, Pays de Caux, SCTL, Vosges du Nord
exploration collective du monde virtuel	Mae Salaep, Mejan, Nan, Nîmes, Njoobari, Ouessant, Pays de Caux, Radi, SugarRice, Tarawa, UbonRice
scénarisation, construction de scénarios	Kat' Aware, Mejan, Nan, SCTL
validation du modèle	Kat' Aware, Mejan, Nîmes, Pays de Caux, SCTL, Vosges du Nord

discussion plan d'action collective	Mejan
présentation/discussion de résultats d'exploration du monde virtuel	Nan, Ouessant, SCTL
présentation/discussion de formalisation d'hypothèses sur le monde réel	Njoobari, Pieplue
comparaison de mondes virtuels	Ouessant

L'exploration collective de mondes virtuels est la modalité la plus représentée. Il s'agit le plus souvent de jeux de rôles, même s'il peut aussi s'agir d'exercices de simulations informatiques interactives. Ce type de temps fort collectif est plus décrit, en particulier pour les supports qu'il mobilise, dans le chapitre 3. L'étude de cas sur les systèmes irrigués au Sénégal (Njoobaari) a ainsi organisé des sessions de jeu de rôles pour amener les paysans Sénégalais à critiquer le modèle les représentant et à en inférer des conséquences pour eux-mêmes. Le commodien en charge de l'étude de cas invite dans ce cas des paysans à participer à une séance de jeu puis à discuter de cette séance en relation avec leurs activités dans le monde réel. L'organisation du TFC commence ainsi par la définition de la population cible invitée à participer, puis la définition d'un lieu qui permette de rassembler tous les participants, puis l'animation des interactions proprement dites et enfin l'animation du retour au réel. Des tests préalables du dispositif du TFC sont essentiels. Dans le cas du Sénégal, les premiers TFC organisés sont passés par un casting peu contrôlé par le commodien : le partenaire local, un responsable paysan, était en charge de trouver une dizaine de volontaires pour participer. Il s'agissait d'abord de tester la capacité du dispositif à générer une discussion sur les systèmes réels. Le lieu est alors choisi de manière à donner les conditions d'une bonne réalisation : proximité mais aussi une certaine neutralité ont conduit à souvent retenir des écoles. L'animation du retour au réel dans ce cas prenait la forme d'une discussion assez libre. La richesse de cette discussion, et sa poursuite au-delà du TFC, ont conduit à réfléchir à une structuration plus importante de ce temps clé d'un TFC, le débriefing, présenté en section 4 de ce chapitre.

2.5. Modèle conceptuel a priori de la modélisation d'accompagnement

L'ensemble de ces éléments constitue un modèle de modélisation d'accompagnement que la mise en œuvre du projet nous a permis d'explicitier. C'est une représentation de la culture commune au projet à son démarrage. La suite de l'ouvrage montre comment la réflexivité mise en œuvre dans le cadre de la recherche comparative dont il est rendu compte a permis de faire évoluer la représentation de cette culture commune. C'est ce modèle conceptuel pour lequel un travail d'explicitation a été nécessaire au début du projet qui a cadré la conception des documents permettant de renseigner les cas d'étude. La figure 1 ci-dessous synthétise la présentation des éléments détaillée dans cette section. Elle y ajoute les relations entre ces éléments.

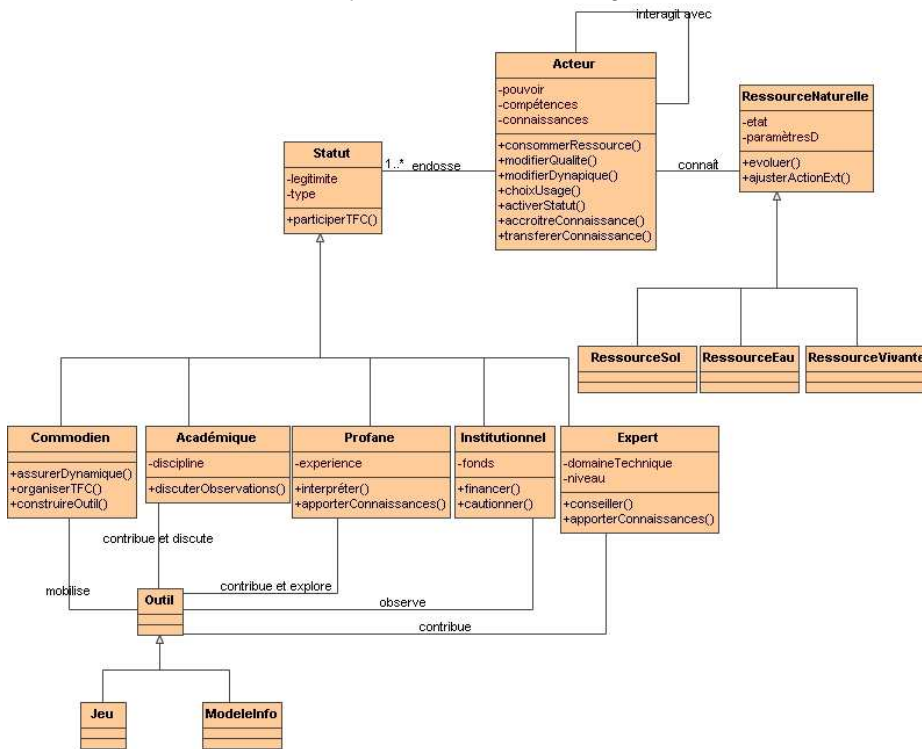


Figure 1 : diagramme de classes d'un modèle générique d'une modélisation d'accompagnement

De fait, on considère un cas d'étude comme un ensemble d'acteurs en relation entre eux et avec une ou plusieurs ressources. L'existence de ces relations structure l'ensemble. Les acteurs sont décrits au minimum par des statuts dépendant de leur type de connaissance sur le système au sein de l'ensemble, des pouvoirs correspondant en particulier à la possibilité qu'ils ont de contrôler ou de réglementer la relation d'autres acteurs entre eux ou avec la ressource (ou de participer au contrôle à la réglementation). Chaque acteur a des usages de la ressource (consommation, modification de la qualité, intervention sur les attributs de la dynamique) ainsi qu'une connaissance de celle-ci. Chaque acteur a ses propres modalités de choix d'interaction avec la ressource, pouvant prendre en compte leurs relations avec les autres acteurs et des raisonnements sur la dynamique du système. Les entités ressource sont décrites par leur état, leur localisation, et les paramètres précisant leur dynamique. Elles évoluent avec le temps en fonction des usages des acteurs qui sont en relation avec elles et des paramètres de leur dynamique.

Dans cette dynamique d'action collective assez classique, vient s'insérer la démarche de modélisation d'accompagnement, qui amène des statuts et des modalités d'interaction complémentaires, liés à la connaissance de la ressource. Les deux démarches cohabitent et se rencontrent lors des TFC, qui s'appuient sur la mobilisation d'outils, l'implémentation de mondes virtuels, dont dispose le commodien qui assure la dynamique de la démarche. Les acteurs endossant d'autres statuts contribuent à élaborer ces outils et/ou à les explorer. La typologie d'outils est ici minime, elle est précisée et explicitée dans le chapitre 3. Avec ce point de vue, c'est bien la démarche de modélisation d'accompagnement qui est pensée comme devant prendre en charge l'interaction entre les deux dynamiques, la démarche

d'action collective lui préexistant ayant, dans la majorité des cas, sa propre dynamique. Ces interactions induisent ainsi, a priori, pour les participants aux deux dynamiques, une modification des connaissances sur leurs interactions avec la dynamique des ressources naturelles renouvelables, une modification des relations de pouvoir, une modification de leurs capacités de planification de leur usage collectif des ressources, une possibilité de transférer des connaissances nouvelles vers les acteurs ne participant qu'à une seule de ces démarches. Ces types de modification *a priori* induites par le croisement, voire la fusion temporaire des deux démarches, constituent la base des parties II et III de cet ouvrage.

3. Une démarche itérative

Un des trois principes sur lesquels s'appuie la définition de la modélisation d'accompagnement est le principe d'engagement dans le temps et d'adaptabilité. Le commo-dien s'engage à suivre le processus de décision dans ses changements de rapport à l'objet, ses changements d'objectif, de participants. Dans le temps de son accompagnement, il (elle) fait évoluer ses outils et ses interventions en fonction de l'évolution du processus de prise de décision (voir glossaire ComMod). Lorsque nous parlons d'itérations il ne s'agit donc pas ici des boucles de la théorie de l'apprentissage selon Argyris et Schon (1996). Ces derniers décrivent plusieurs boucles qui diffèrent selon le registre d'apprentissage (sur l'objet lui-même, sur les valeurs, sur l'apprentissage lui-même).

Commentaire [o1] : Michel :
Est-ce un des termes retenus pour les renvois ?

Le principe d'engagement dans le temps du processus est novateur pour les chercheurs en modélisation. Le plus souvent le modèle est considéré comme l'objet de synthèse, d'intégration des connaissances acquises, quelle que soit la durée du processus. En effet, les quelques chercheurs qui se sont engagés dans des processus de modélisation participative (Costanza et al., 1998; Gonzalez, 2000) ont souvent souligné que le temps de la modélisation devait être le temps du processus de décision. C'est ainsi, que la modélisation menée par Costanza et al. a duré sept années. Si ComMod ne se distingue pas par la durée de son intervention, une des particularités de la démarche est d'envisager l'élaboration d'une série de modèles, plus ou moins liés entre eux. La dynamique sociale dans laquelle s'insère la modélisation d'accompagnement pourra conduire l'ensemble des participants à faire évoluer leurs questions et à construire en conséquence de nouveaux modèles, supports de concertation et éventuellement de négociations.

Ainsi le groupe ComMod revendique un processus de modélisation enchâssé dans le processus de décision, qui n'est pas le processus de concertation en lui-même, c'est-à-dire (i) qu'il est considéré non comme le processus social de concertation lui-même mais un « bout de chemin » s'appuyant sur la modélisation, au sein d'un processus social qui peut avoir débuté bien avant l'expérience collective de modélisation et qui continuera ensuite; (ii) qu'il est ainsi susceptible de changements, ruptures, en fonction du processus social dans lequel il s'insère, et qui ne peuvent être planifiés ; qu'il peut aussi être mobilisé à différents moments du processus social de concertation (phase de reconnaissance de la diversité des enjeux, phase de résolution de conflit, phase de co-construction d'un enjeu commun, phase d'identification des actions collectives à engager, etc.) et selon des dispositifs variés incluant la mobilisation d'une diversité d'outils.

S'il est novateur pour les modélisateurs, ce principe est bien connu et constitutif de démarches de recherche en intervention auprès d'un groupe social, telle la recherche action. Lewin, son fondateur (Lewin, 1959) pense que celle-ci doit procéder en une spirale d'étapes, chacune des boucles de la spirale étant composée d'étapes de planification, d'action et d'évaluation des résultats de l'action. En 2006, List, dans une revue sur le thème, remarque que le cycle itératif, fondateur de la démarche, a fait l'objet de très peu d'approfondissement méthodologique (List, 2006). Nous n'avons donc pas ici les éléments pour dire dans le détail

en quoi le processus itératif que nous allons tenter de caractériser est différent de la spirale de la recherche-action. Mais nous pouvons considérer que les travaux sur la méthodologie présentés dans cet ouvrage constituent une précision progressive de l'une des « postures » possibles de recherche-action, en particulier dans la façon de concevoir et mettre en œuvre une « spirale d'étapes » afin de prendre en compte au mieux la diversité des points de vue sur le monde. Notons, au passage, qu'une des raisons de l'émergence du groupe ComMod était la possibilité d'utiliser des modèles pour que les acteurs puissent planifier collectivement, expérimenter et évaluer dans le virtuel leurs actions, avant de considérer la réalisation de ces actions dans le réel. En quelque sorte une définition de la recherche-action qui signifie que l'action de recherche est partagée avec les acteurs. La modélisation d'accompagnement a ainsi participé à l'émergence des processus de recherche participative ayant démarré dans le courant des années 1990, plutôt dans le domaine médical (Cornwall et al., 1995) ou avec le développement de la recherche-action en agronomie.

Nous présentons ici la définition des boucles, puis nous mettons à l'épreuve cette définition au travers de différentes méthodes d'analyse des cas d'étude. Nous choisissons enfin quelques cas qui nous semblent refléter la diversité des enchaînements au sein d'un processus ComMod.

3.1. Notions de boucles et de cycles

La première étape de ce travail sur le caractère itératif de la démarche a été d'organiser une série de discussions collectives sur la notion de boucles et de cycles. Nous relatons ici brièvement une histoire picturale, chaque innovation graphique reflétant une nouvelle vision du processus itératif. La première proposition est celle de Barreteau en 1998. Elle pose la relation entre le modèle et le terrain, et introduit l'idée que le processus peut être répété (Barreteau, 1998). Quelques années après, en 2002, D'Aquino propose une synthèse sous la forme d'une nouvelle figure qui intègre des connaissances profanes au moyen de modèles qui peuvent prendre la forme de simulations informatiques ou de jeux de rôles (D'Aquino et al., 2002). Ensuite, Barnaud va proposer une représentation sous forme de spirales qui sont des enchaînements de boucles (Barnaud et al., 2005). Cette évolution picturale souligne la discontinuité qui existe lorsqu'on passe d'une boucle à l'autre : on change de boucles lorsque le problème change, ou lorsque les acteurs changent. Cette proposition sera retenue par le collectif.

D'Aquino et Etienne se rejoignent ensuite pour considérer qu'une boucle telle que présentée par Barnaud peut en fait se décomposer en sous boucles. Ces sous boucles sont autant de phases qui permettent de traiter une même question, phases qui font alterner des opérations sur le terrain et des opérations de modélisation.

Figure 2 : Evolution des figurations d'un processus de modélisation d'accompagnement. De gauche à droite et de haut en bas : (1) Barreteau, 1998, (2) d'Aquino et al., 2002a, (3) Barnaud (2005), (4) d'Aquino et Etienne (non publié)

In fine, deux types de boucles ont été retenus et définis comme suit :

- les « macro-boucles » : Le changement de macro-boucle s'opère quand on a enchaîné au moins une phase de conception et une phase de simulation exploratoire et qu'une nouvelle investigation est requise.
- les « micro-boucles » : Le changement de micro-boucle s'opère quand on passe d'une phase de la démarche à l'autre, c'est-à-dire une itération du même type entre monde réel et modèle. Les phases possibles sont celles présentées en section 2.3.

Nous avons décidé de mettre à l'épreuve ce modèle conceptuel, en le confrontant aux données acquises lors de la description des cas d'études.

3.2. Diversité de mises en œuvre

L'objectif est ici de consulter les données empiriques recueillies pour voir s'il est possible de définir les macro-boucles sans ambiguïté. Trois méthodes ont été utilisées pour cela. La première utilise un algorithme pour une détection automatique à partir des différentes phases. Cette méthode fait l'hypothèse que le passage d'une macro-boucle à une autre se fait après une phase de validation ou une phase de simulation exploratoire ou une phase de restitution. La figure suivante donne le résultat de cette investigation. Chaque barre verticale marque la fin d'une macro boucle.

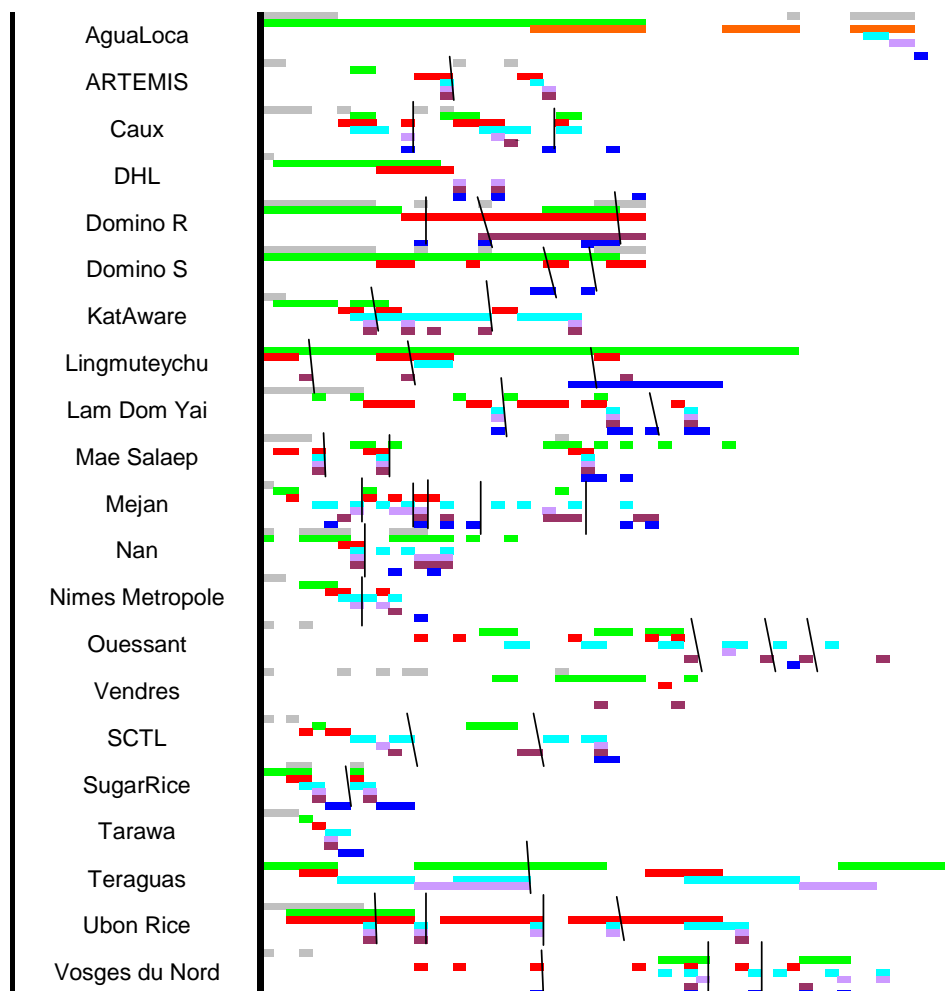


Figure 3 : Description de l'ordonnancement des différentes phases pour plusieurs cas d'étude, avec indication des fins de macro-boucle selon l'algorithme de détection automatique

La deuxième méthode consiste en une lecture croisée des canevas descriptifs des cas d'étude. Outre le chronogramme qui nous a servi à faire la figure précédente, ces canevas contiennent une description littéraire de l'opération. Deux lecteurs indépendants ont indiqué le nombre de

macro-boucles qu'ils reconnaissaient pour un échantillon de 12 cas d'étude, donnée qui a été comparée avec la perception du commodien ayant animé chacun de ces processus ComMod. Parmi les douze cas étudiés, seuls trois d'entre eux présentent une cohérence totale. Les différences observées proviennent généralement du mode d'appréciation de l'origine du changement de macro-boucle : dans un cas il est relié à une nouvelle perception du système (cela se reflétait dans une modification du modèle), tandis que dans l'autre il s'agit d'un changement explicite de question (changement d'objectif, changement de question traitée). Mais l'évaluation montre clairement que ce changement de question est rarement explicite car il n'est pratiquement jamais mentionné dans les entretiens avec les participants.

Le concept de cycle et de boucle permet de construire un modèle d'un processus ComMod qui sert d'outil pour organiser la présentation de celui-ci en synchronisant les différentes phases de terrain avec les inflexions du processus de décision. Ceci postule qu'il y a un changement de boucle lorsqu'il y a un changement explicite de question traitée aux yeux (au moins) du commodien qui met en œuvre le processus. Cette construction est très subjective, et ne peut donc être présentée que comme le point de vue de son (ses) auteur(s). L'avantage de ce cadre et des règles que nous avons donc établies est que l'auteur doit être en mesure de pouvoir expliciter son modèle. Nous décrivons ci-dessous un cas d'étude qui permet d'apprécier la portée heuristique de ce modèle d'un processus de modélisation d'accompagnement.

3.3. Evolution des questions en jeu au cours d'un processus de modélisation d'accompagnement

Le cas que nous présentons ici est celui d'un travail mené dans un bassin versant du Nord de la Thaïlande, le bassin de Mae Salaep. La séquence du processus est décrite en figure 4. On distingue trois boucles :

- Au cours du premier cycle, le point focal des discussions évolua des aspects agroécologiques de l'érosion des terres vers la solution envisagée : l'adoption de cultures pérennes (Trébuil et al., 2002a). Les participants demandèrent alors de modifier le modèle pour aborder les conditions socio-économiques de leur adoption.
- Ce fut l'objet d'un second cycle portant sur les interactions entre crédit formel et informel, travail hors exploitation et investissement dans les plantations (Barnaud et al., 2008b). Les participants formulèrent des scénarios de changement de règles de crédit pour pallier le problème d'inégal accès aux cultures pérennes. L'une des propositions consistait à augmenter la durée des prêts alloués par le gouvernement dans le cadre d'une politique de crédit rural décentralisé. Mais c'est au niveau du gouvernement que de telles décisions se prennent. Les villageois expliquèrent alors que plusieurs villages avaient déjà alerté le gouvernement de cette proposition (indépendamment du processus *ComMod*), et que si le gouvernement l'acceptait, de nouvelles sessions de jeu seraient utiles pour leur permettre de s'adapter collectivement à ces changements. Mais le gouvernement fut renversé depuis, cette proposition ne put donc être mise en place.
- Lors des enquêtes d'évaluation de ce second cycle, les villageois émirent deux souhaits pour la suite : introduire la question de l'eau d'irrigation dans le jeu et faire participer des représentants du TAO (Tambon Administrative Organization³). « *pour qu'ils sachent ce qui se passe dans le village* ». Le troisième cycle permettait donc d'aborder la concertation inter-institutionnelle entre villages et sous-district. Les villageois lient la question de l'eau à celle de la participation du TAO au processus *ComMod* car le TAO peut financer des projets d'aménagement hydro-agricoles. Le troisième cycle *ComMod* visait donc à stimuler

³ organisation administrative d'un sous-district, soit un regroupement de 10 à 12 villages en général

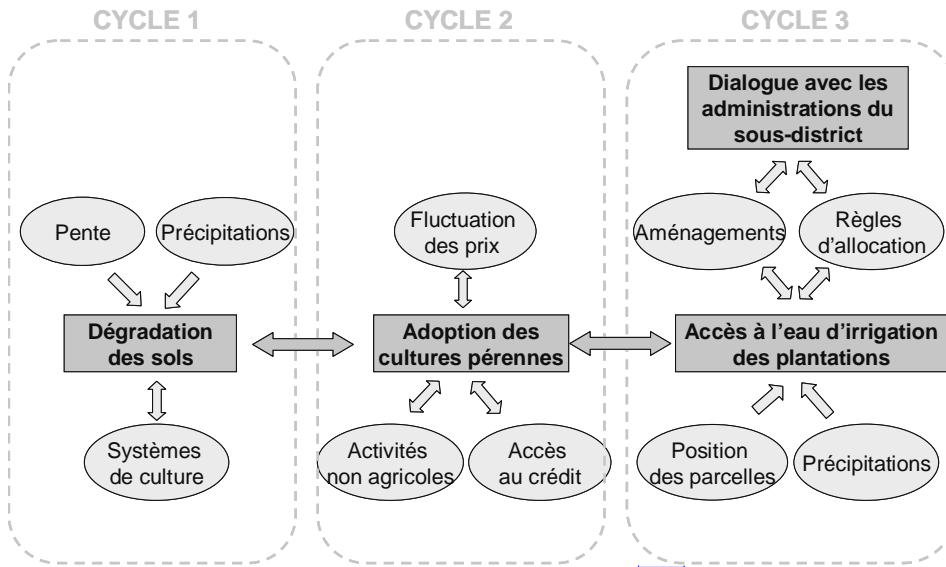


Figure 4 : Cycles du cas d'étude Mae Salaep (d'après Barnaud et al. 2008)

Commentaire [o2] : Barnaud C., Trebail, G., Promburon P., Bousquet F. (2008). La modélisation d'accompagnement pour une gestion concertée des ressources renouvelables en Thaïlande. *Economie Rurale*, 303-305 : 39-59

4. Invariants observés dans la mise en œuvre

Au-delà de l'organisation d'ensemble et du recours à la notion de boucle, identitaire de la démarche même si finalement assez variable d'un cas d'étude à un autre, d'autres invariants témoignent d'une culture ComMod commune. Un invariant est un élément que l'on va retrouver avec une fréquence élevée dans les documents décrivant les cas d'études. Dans la suite de cette section, nous discutons successivement ces invariants : sources de légitimité de la démarche, implication des acteurs, recours quasi systématique à un modèle de système complexe associé à des simulations ou des exercices de prospective, importance des temps de debriefing notamment lors des jeux de rôles.

4.1. Ancrage local du commodien comme source de légitimité

L'analyse des canevas a montré que plus de 60% des cas sont initiés et portés par des commodiens. Dans ces situations, la question de la légitimité de la mise en œuvre d'un processus ComMod se pose : qu'est-ce qui fait que les participants aux dynamiques d'action collective dans lesquelles les dynamiques de modélisation d'accompagnement viennent s'insérer acceptent ces dernières jusqu'à y participer. Les TFC, ou le travail d'interprétation du monde virtuel vers le système réel par exemple, constituent des temps où les parties prenantes pourraient refuser l'interaction entre les deux dynamiques. Pour cela, nous avons pu constater l'importance de l'ancrage local du commodien notamment dans les cas d'études qui ont bien fonctionné.

L'ancrage local apparaît *a posteriori* souvent comme une des conditions de la confiance accordée par les acteurs locaux à la mise en place de la démarche. Cet ancrage local provient soit du capital social du commodien dû à une longue expérience de travail en commun avec une partie des participants au processus d'action collective accompagné, soit du recours à un intermédiaire ayant ce capital social et prêt à le mobiliser pour la mise en place d'un processus ComMod, soit encore par un capital social indirect. Cet ancrage local permet d'installer une

relation de confiance *a priori*, utile quand la mise en œuvre d'une démarche de modélisation d'accompagnement vient après l'échec vécu par les participants d'une méthode classique de concertation portant elle-aussi sur une expérience de décision collective. Ces échecs de concertation peuvent néanmoins conduire les acteurs concernés à chercher de nouvelles façons de faire et à faire preuve, par conséquent, de curiosité vis-à-vis d'une méthode proposée par un chercheur connu et reconnu pour ses compétences, et ce d'autant plus qu'on a pu le voir à l'œuvre localement. La modélisation d'accompagnement devient ainsi plus facilement une démarche participative perçue comme une nouvelle méthode expérimentable par les acteurs lorsque la légitimité du chercheur a été établie précédemment. Cette confiance *a priori* permet également la mise en danger propre à toute situation exploratoire ou de jeu (Caillois, 1967) : cette mise en danger est acceptable s'il y est associé une confiance, tel qu'un filet de sécurité pour un funambule. C'est l'obtention, essentielle, de cette confiance qui incite les individus à plus dévoiler, sous couvert de simulation, leurs points de vue et leurs questions sur le système.

Dans de nombreuses situations, des démarches de modélisation d'accompagnement ont été mises en œuvre avec succès par des chercheurs au cours de leur séjour dans un pays étranger en tant qu'expatrié. L'insertion personnelle du chercheur dans des réseaux académiques ou professionnels locaux permet alors en s'appuyant sur le capital social des membres de ce réseau d'assurer cet ancrage local. Certains organisent et formalisent même une stratégie spécifique pour réussir la mobilisation de ce capital social local : faire émerger une coalition d'intérêts et de motivations entre des acteurs clés du contexte, identifier les acteurs ayant un pouvoir de blocage et les amener à accepter l'ouverture induite par la démarche, enfin aider les institutions perturbées par l'intervention à conserver une légitimité (D'Aquino, 2009). Dans plusieurs cas, comme en Thaïlande ou au Bhoutan, les commodiens sont locaux et ont cet ancrage local fort de par leurs expériences passées. Les commodiens expérimentés qui participent au projet leur viennent en appui méthodologique. La formation de chercheurs au sein des réseaux académiques des commodiens expatriés a permis de faire émerger de nouveaux commodiens qui ont adapté la mise en œuvre de la démarche dans des contextes qui leur étaient familiers. On peut citer le cas des deux expériences conduites au Bhoutan. En 2002, un premier contact à la demande d'un hydrologue en charge de résoudre les problèmes d'irrigation du bassin versant de Lingmuteychu notamment pendant la période de repiquage du riz a conduit le Cirad à s'intéresser à cette question. Mais c'est l'implication d'un chercheur sénior du « Renewable Natural Resources Research Center » (RNR-RC) de Bajo ayant assisté à un cours sur ComMod lors de son cursus de Master en Thaïlande qui va lancer de façon concrète la première étude au Bhoutan. Ayant identifié ComMod comme une approche prometteuse, il décide de faire son stage de master sur l'élaboration d'un jeu de rôles portant sur le partage de l'eau entre deux villages de ce bassin-versant. Le succès de ce premier jeu entrainera l'organisation d'autres sessions qui aboutiront quelques années plus tard à la création d'un comité de gestion du bassin versant. Fort de cette première expérience ComMod, ce chercheur, à la demande de son Ministère de l'Agriculture, a par la suite décidé d'appliquer la même démarche dans un autre secteur, Radi, qu'il connaissait bien pour avoir travaillé dans la région à la fin des années 1990. Ce site de Radi est en effet le théâtre d'un conflit entre deux communautés d'éleveurs, appartenant à deux groupes ethniques différents, qui se disputent l'accès à une zone de pâturages d'altitude depuis une trentaine d'années. L'expérience précédente de Lingmuteychu, considérée comme une réussite, contribua fortement à légitimer l'usage de la démarche ComMod aux yeux du Ministère de l'Agriculture.

4.2. Implication des acteurs

Comme décrit dans la section 1 de ce chapitre, la modélisation d'accompagnement se fonde

sur une dynamique d'échange entre différentes catégories d'acteurs. Elle va presque systématiquement associer ou confronter savoir « profane » (celui des acteurs locaux), savoir « technique » (celui des techniciens du développement) et savoir académique (celui des chercheurs). Il s'agit d'une implication active, donnant une réelle possibilité d'intervention aux acteurs impliqués, soit dans l'explicitation de leur vision du monde, soit dans la construction d'objets intermédiaires, soit dans la formulation de projets pour l'avenir. Ces échanges ou confrontations de savoirs sont particulièrement intenses lors des TFC qui rythment la progression de notre démarche.

De nombreux critères peuvent entrer en jeu dans le choix des acteurs associés à ces TFC. Selon les situations et les préférences des commanditaires, trois types de situations sont couramment rencontrés :

- une vision globale du système est privilégiée : les participants seront alors des "connaisseurs" du territoire dont l'expérience locale légitime leur convocation pour parler au nom des acteurs qu'ils côtoient au quotidien (techniciens) ou qu'ils ont étudié de manière approfondie (scientifiques). Il est important de prêter attention à ne pas oublier d'activité *a priori* déterminante par rapport à la question posée, et ne pas sur-représenter une activité par rapport à une autre ;
- l'implication des acteurs locaux est privilégiée mais en maintenant une vision globale du système : les participants seront alors des représentants des acteurs locaux choisis pour leur légitimité (présidents de syndicats, de groupements de producteurs ; responsables d'associations ; élus) et pour la pertinence de leur activité par rapport à la question posée ;
- l'implication d'acteurs locaux est toujours privilégiée mais en cherchant à apprécier la diversité du système : les participants seront alors des acteurs locaux choisis pour la diversité de leurs pratiques par rapport à la question posée.

Au cours d'une même démarche d'accompagnement, ces trois façons de constituer le collectif impliqué peuvent alterner au cours des différentes phases du processus. Par exemple, dans un premier temps on privilégiera l'implication d'acteurs locaux afin de couvrir la diversité des pratiques et des statuts sociaux. Par contre, on élargira ensuite le collectif à des chercheurs et des responsables de différents niveaux administratifs. Ou bien dans le cas de la gestion de pêche en Thaïlande (DHL), un travail d'enquête initial a été mené auprès de l'ensemble des acteurs de la filière. Ensuite, les premiers jeux regroupent des pêcheurs d'un village, puis les sessions suivantes s'ouvrent à la demande des précédents à des pêcheurs d'autres villages, d'autres acteurs de la filière, des autorités locales, et enfin à des décideurs politiques. Soulignons que cette évolution est sous le contrôle des participants eux-mêmes. De même, selon le stade de traduction/interprétation dans lequel se place le TFC, certaines catégories d'acteurs seront privilégiées car jugées plus pertinentes que d'autres. Ainsi, lors de l'analyse du système réel, acteurs locaux et chercheurs seront les éléments dominants du groupe, alors que lors de l'exploration collective du monde virtuel l'implication d'acteurs locaux sera privilégiée.

La place des chercheurs, et donc de la connaissance scientifique, dans le processus reste variable et fait encore l'objet de discussions. Généralement on sélectionne les scientifiques porteurs de connaissances sur les principaux processus en jeu. Certains seront donc présents dès l'initiation de la démarche car la question posée est liée à un ou des processus bien identifiés. D'autres seront intégrés lors du travail sur les dynamiques ou sur les interactions, si les participants ressentent le besoin d'une expertise sur un thème particulièrement important pour la compréhension du fonctionnement du système.

Enfin, l'implication d'acteurs institutionnels (élus, administrations) souvent souhaitée au stade de la définition d'un plan d'action pour le monde réel, reste dans la plupart des cas

imparfaite, soit parce qu'ils n'ont pas été impliqués dans les premières phases de la démarche, soit parce que leur disponibilité en temps et leur acceptabilité de la démarche requièrent une adaptation du groupe à ces contraintes. Le chapitre 10 revient sur cette implication d'acteurs dont les décisions portent sur différents niveaux d'organisation.

4.3. Mobilisation systématique d'un modèle de système complexe et de simulations dynamiques ou prospectives

Un autre point commun fort des processus ComMod est le recours à des modèles de systèmes complexes à des fins de simulation. Qu'ils soient construits au cours de la démarche comme c'est souvent le cas ou importés, ils prennent leur place dans le réseau socio-technique mobilisé par tout commodien. Ils agissent en objet intermédiaire (Vinck, 1999) ou en objet frontière (Star et al., 1989). En tant qu'objets intermédiaires, ils véhiculent les points de vue d'un groupe ou d'un acteur à un instant donné sur le système partagé. Présenté ou utilisé par d'autres (voire par les mêmes à un temps ultérieur), le modèle permet de communiquer ces points de vue. Bien que le langage du modèle puisse paraître parfois être assez ésotérique, le chapitre 3 montrera qu'il permet de bien expliciter des dynamiques et de rassembler des connaissances hétérogènes, qu'il existe des techniques de mise en œuvre permettant d'adapter les modalités de communication et que son processus de construction amène à limiter les hypothèses implicites. En tant qu'objets frontières, les modèles sont le support d'interactions. Ils permettent de concentrer les points de vue d'un groupe d'acteurs (quels qu'ils soient : profanes, experts, commodiens...) sur un même objet et de focaliser les interactions sur un nombre restreint de domaines. Dans les relations quotidiennes de ces acteurs quand elles existent, la complexité et la taille du système que cet objet est supposé représenter, ainsi que des contraintes de temps, rendent souvent difficile une telle confrontation de points de vue.

Le recours à ces objets intermédiaires permet aussi de dépasser les contraintes liées à des interventions de terrain présentant des difficultés pratiques (besoins de simulation sur des temps long) ou éthiques (difficultés à prendre en charge les conséquences d'une expérimentation en vraie grandeur). La simulation permet ainsi de venir compléter l'arsenal des démarches expérimentales (Bousquet et al., 1999). La modélisation d'accompagnement revisite ainsi sur ce point une longue tradition d'usage des modèles comme outil de conseil du prince (Saunders-Newton et al., 2001), en le remettant dans une perspective d'un processus de décision distribué, regroupant un ensemble d'acteurs concernés. Le deuxième objectif explicité dans la charte est bien une forme d'aide à la décision, mais pour un processus de décision collective considéré comme un flux d'interactions entre des acteurs individuels et/ou collectifs hétérogènes du point de vue de leur poids politique et de leurs représentations du monde (Weber, 1995b).

Les modèles utilisés dans les cas d'étude servant de support à cet ouvrage se retrouvent dans trois types d'usage non exclusifs les uns des autres :

1. Partage de points de vue sur un même support : dans SelfCormas, le support, initialement frustré, amène chacun à préciser ses représentations et à le compléter, avec ce qui lui paraît essentiel pour caractériser les enjeux en question (D'Aquino et al., 2003);
2. Miroir social : dans Shadoc / Njoobari Inoowo, le modèle renvoie aux paysans de la vallée du Sénégal une image du collectif qu'ils constituent en interagissant au sein d'un système irrigué (Daré, 2005). Ce rôle de miroir social permet d'amener les acteurs à prendre conscience de leurs interactions. Le miroir social est alors catalyseur d'apprentissage collectif (Hatchuel, 2000; Pahl-Wostl et al., 2004).
3. Exploration du monde : dans SylvoPast le modèle oblige à faire cohabiter dans la

Collection Update Sciences & Technologies, ed. Quae, 2010, isbn 978-2-7592-0620-9
durée forestiers, éleveurs et chasseurs, et à réagir à un événement catastrophique qui met en danger leur activité (Etienne, 2003). Le modèle favorise ainsi un régime exploratoire d'appréhension du monde (Auray, 2006; Richard-Ferroudji, 2008). En permettant de tester avec une mise en danger contrôlée des modifications possibles, grâce à la distanciation qu'il introduit, il permet aussi d'explorer des questions taboues dont on pourra toujours disqualifier *a posteriori* les conséquences. L'exemple de l'introduction des vols d'eau dans Njoobari Ilnoowo en est un exemple (Daré et al., 2003).

Le chapitre 3 revient plus longuement sur ces éléments clé des processus de modélisation d'accompagnement, en précisant les étapes et la diversité de mise en œuvre, et les modalités techniques de leur usage.

4.4. Importance d'un temps de débriefing

Dans le cadre de la mise en œuvre d'un jeu de rôles, c'est-à-dire d'une simulation interactive, le débriefing fait partie intégrante d'un TFC dans la mesure où il assure le chemin retour entre monde virtuel et monde réel. Il est le support de l'interprétation du virtuel vers le réel, et doit être structuré en ce sens. Ces moments essentiels de débriefing permettent de comprendre le lien entre les comportements observés dans le jeu et la situation particulière des participants au moment du jeu.

Dans tous les cas d'étude où un jeu de rôles a été organisé, un débriefing collectif à chaud c'est-à-dire juste après la session de jeu a été mené. Celui-ci est parfois complété par des débriefings individuels à froid et beaucoup plus rarement par des débriefings collectifs à froid. Ces entretiens sont qualifiés de froid car ils sont réalisés dans les jours ou les semaines qui suivent la session de jeu à laquelle la ou les personnes interrogées ont participé. Ces débriefings s'appuient, dans la grande majorité des cas, exclusivement sur la partie jouée. Parfois, l'analyse tient compte également de résultats d'enquêtes préliminaires ou postérieures à la partie jouée, et/ou des résultats d'autres parties du même jeu de rôles.

Cette analyse repose majoritairement sur la participation des joueurs et des animateurs. Cependant, lorsque des observateurs sont présents, ils participent systématiquement à l'analyse du jeu. Dans de très rares cas, les joueurs ne sont pas mis à contribution et l'analyse dépend uniquement des animateurs ou des observateurs. Enfin dans quelques rares cas également, des non joueurs sont invités à s'exprimer.

La figure 5 présente la diversité des éléments d'analyse pouvant être utilisés dans des séances de débriefing pour générer la discussion entre les participants afin de les ramener au monde réel et favoriser une interprétation ayant un sens.

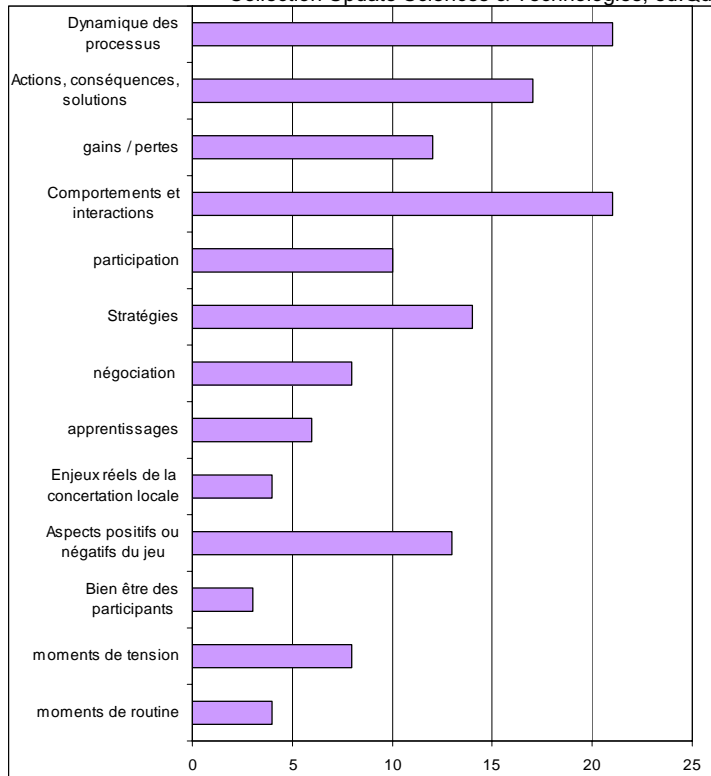


Figure 5 : Éléments analysés au cours des débriefings

Les éléments qui sont le plus systématiquement discutés avec les participants concernent la dynamique des processus écologiques modélisés, liée le plus souvent à l'évolution de l'occupation des sols. Ces dynamiques concernent des processus très différents : enrésinement du milieu ou enfrichement, accès à l'eau ou à des ressources forestières, dégradation de pâturages, risque de ruissellement et d'érosion, etc. Étant donné que cette évolution résulte des décisions des participants au cours des TFC, une part importante du temps de débriefing est également consacrée à l'analyse des décisions des acteurs au cours de la simulation, ainsi qu'à leurs conséquences en termes de gestion des ressources naturelles concernées et aux solutions apportées individuellement ou collectivement pour compenser d'éventuels effets négatifs. Le recours à l'informatique permet d'avoir dans la plupart des cas une analyse quantitative des éléments précédemment décrits *via* le suivi dynamique d'indicateurs.

Mathevet et ses collègues ont particulièrement travaillé l'instrumentation de cette étape de débriefing dans l'étude de cas « Petite Camargue (Mathevet et al., 2007). Dans un travail sur la régression des roselières, ils ont créé le jeu ButorStar, en mettant l'accent sur l'apprentissage du dialogue social et la compréhension des processus socio-écologiques. Dans les séances de jeu mises en œuvre avec les usagers de l'étang de Vendres (Hérault, France) et du Scamandre (Gard, France), un débriefing a été organisé pour discuter et analyser collectivement les résultats du jeu afin de mieux expliciter les arguments qui ont milité pour les décisions collectives ou individuelles et de comprendre ce qui s'est réellement passé au cours du jeu. Mathevet et ses collègues conduisent le débriefing en trois étapes : i) identification individuelle par chaque joueur de la logique, du système de valeurs et du comportement des autres joueurs ; ii) évaluation collective des résultats, des émotions et de la compréhension des processus en jeu (perception du comportement social des différents

joueurs, pertinence et cohérence des décisions, fonctionnement du groupe et sa dynamique) ;
 iii) discussion des éventuelles incompréhensions des processus sociaux, économiques et écologiques, appréciations sur le processus de négociation mis en place et son évolution. Dans cette expérience, le débriefing a pu comprendre également une comparaison des résultats de la partie (indicateurs, graphiques, fonds de cartes) avec ceux obtenus lors de parties antérieures. Ceci permet d'interpréter de manière détachée des résultats d'un autre groupe tout en ayant l'expérience du jeu pour pouvoir les interpréter. Cette comparaison a conduit les participants à discuter des résultats relatifs à différents concepts comme la gestion intégrée, la résolution de problèmes environnementaux, la communication, le partage de l'information, les processus écologiques, la dynamique de groupe, les politiques publiques et leur mise en œuvre ou la négociation. Enfin le débriefing permet également pour le commodien d'évaluer l'apprentissage généré par l'exploration collective du jeu de rôles (Mathevet et al. 2008).

Commentaire [o3] : Mathevet R. et al 2008 in Revue Internationale de Géomatique

Au cours des débriefings, les discussions portent également sur les comportements entre joueurs, la façon dont ils interagissent les uns avec les autres et l'évolution des relations entre eux au cours du processus pour mieux comprendre les mécanismes des processus individuels ou collectifs de décision. Cette analyse plutôt qualitative repose le plus souvent sur les observations réalisées en cours de jeu par les observateurs ou les animateurs. Elle peut être complétée *a posteriori* par l'étude de supports vidéo et audio si des dispositifs d'enregistrement *ad hoc* ont été utilisés (appareil photo, enregistreur, caméscope). En fonction des cas d'étude, l'analyse va porter tout particulièrement sur le niveau de participation des acteurs, l'explicitation des stratégies individuelles ou collectives suivies. Les animateurs et observateurs vont également consacrer du temps à l'identification et à la compréhension des différentes phases observées de négociation. Avec qui et pourquoi les acteurs négocient-ils ? Comment les relations de pouvoir si elles existent et la présence de leaders formels et informels orientent-elles les négociations ? Y-a-t-il formation de sous-groupes traduisant l'implication ou au contraire l'exclusion des débats de certains acteurs ? Dans certains cas, les animateurs et observateurs vont également chercher à déterminer s'il y a eu des apprentissages au cours des sessions de jeu. Le plus souvent, ils s'appuient sur des questionnaires qui permettent de mesurer ces apprentissages puisque les mêmes questions sont posées juste avant et juste après la séance de jeu.

Au cours des débriefings, les discussions portent enfin sur les sentiments des participants lors du déroulement du jeu. Les animateurs cherchent à savoir si les joueurs se sont sentis à l'aise. S'il y a eu des moments de routine ou de tension. Beaucoup des questions posées concernent l'identification des points positifs ou négatifs du jeu avec l'idée notamment d'améliorer le jeu et la représentation des processus écologiques si nécessaire. Le débriefing peut alors devenir une façon de valider la démarche de modélisation d'accompagnement mise en œuvre.

5. Discussion

La modélisation d'accompagnement se caractérise donc par une grande variété de mise en œuvre, jusque dans un de ses éléments identitaires tel que le caractère itératif. Le recours à des mondes virtuels, tels que des modèles de systèmes complexes, une légitimité des intervenants solidement ancrée dans un capital social local, et un haut niveau d'interaction entre chercheurs et acteurs constituent cependant des éléments structurants forts.

Même si la discussion de la démarche est un des objectifs de l'ensemble de cet ouvrage, nous revenons dans la fin de ce chapitre sur ces points clé de la modélisation d'accompagnement. Dans un premier temps, nous en discutons l'originalité dans le vaste ensemble des démarches de recherches participatives, en le restreignant au domaine de la gestion des ressources naturelles renouvelables, et, plus particulièrement, à celles ayant recours à de la modélisation. Nous en discutons l'originalité en termes de méthode, et non de posture, aspect qui est abordé

dans le chapitre suivant. Ensuite nous tirons profit des enquêtes menées a posteriori auprès des parties prenantes pour voir ce qui est perçu parmi ces points clé par les acteurs de terrain, et quelles en sont les conséquences en termes de cadrage de la démarche et de durabilité de la dynamique mise en place. Un autre point relevé dans de nombreux rapports d'évaluation, qu'il convient d'aborder avant une diffusion de ce type d'approche est le rapport coût / efficacité. Enfin, nous terminons par une discussion de la plasticité de mise en œuvre d'une modélisation d'accompagnement.

5.1. Quelles originalités de la méthode ?

La modélisation d'accompagnement se situe dans les approches constructivistes, en essayant de proposer des interfaces pour la mettre en œuvre. En matière de recours à des modèles, ces approches visent un consensus dans la construction des outils de représentation, moyen d'aider les participants à se construire une représentation (Dias et al., 2003; Tsoukias, 2007), qui serve à confronter les différents points de vue et parfois les articuler. Cependant le choix du constructivisme relève beaucoup plus d'un choix de posture que d'un choix de méthode : certaines méthodes seront plus en phase avec une posture constructiviste que d'autres, mais même des méthodes interactives ne sont pas nécessairement constructivistes (Dias et al., 2003; Tsoukias, 2007). Ceci justifie la séparation dans cet ouvrage de la discussion sur l'originalité de la mise en œuvre de la démarche (ce chapitre) avec la discussion sur l'originalité de la posture (chapitre 2). Ceci rend aussi cet exercice de comparaison délicat, puisque la modélisation d'accompagnement se définit d'abord par une posture, et que le recours à tous les ingrédients décrits ci-dessus ne suffirait pas pour qualifier un travail de modélisation d'accompagnement.

La grande diversité des processus ComMod mis en œuvre s'appuie donc sur une base d'invariants, depuis l'origine de la légitimité de la démarche, en passant par l'implication d'acteurs, le recours à des artefacts servant de représentation des enjeux en discussion et le recours systématique à des temps de débriefing permettant l'interprétation collective de ce qui se passe dans le monde virtuel constitué par l'artefact, nous ramenant ainsi à un point de vue spécifique sur les itérations.

Le premier invariant concerne la mise en place d'une confiance initiale entre les participants et au moins un des commodiens. Alors que l'enjeu de confiance est habituellement considéré comme un produit d'une démarche participative, peu d'autres démarches comparables prêtent attention à la confiance initiale. Ainsi une comparaison menée sur quatre expériences de modélisation participative met seulement en avant la question de confiance dans les résultats de ces démarches par les participants (Hare et al., 2003). En ce qui concerne les démarches participatives en général, les rares travaux qui s'y intéressent concluent sur la nécessité d'une participation dans la durée (Höppner et al., 2007), allant vers la fusion entre les processus d'aide à la décision (au sens large) et ceux de décision collective lui-même. La modélisation d'accompagnement considère un processus de modélisation en interaction forte avec le processus de décision en appui duquel il intervient : cette interaction forte implique qu'il y a des temps communs aux deux processus, mais que l'on peut toujours identifier un avant, un après et à côté du processus de modélisation au sein du processus de décision. Grâce à un bon niveau de confiance lors de sa mise en place, la démarche de modélisation d'accompagnement parvient à amener les participants du processus de décision sur un régime d'engagement exploratoire (Auray, 2006).

Le second invariant concerne l'implication des acteurs. Ceci n'est pas original en tant que tel. Ce point de vue sur la démarche en fait une méthode de modélisation participative parmi quelques autres. De fait nous empruntons les techniques mobilisées (atelier, jeu de rôles...), à des méthodes participatives parfois anciennes. L'organisation de cette implication autour de

temps forts collectifs se retrouve aussi dans de nombreuses expériences d'aide à la décision collaborative, comme c'est le cas par exemple des exercices de « Group Model Building » (Rouwette et al., 2002; Vennix, 1996). Ceux-ci sont cependant essentiellement focalisés sur des enjeux où la population concernée est facilement identifiable : il y a un client, une entreprise ou une organisation, au sein d'un réseau de relations formelles facilement identifié. Le passage à des enjeux de gestion de ressources naturelles pose des problèmes de population fluctuante, de dynamiques naturelle évolutives et demande de revisiter la question de population participante (Barreteau, 2007) : les clients sont les acteurs « concernés », ou « parties prenantes » (Landry et al., 1983), ensemble lui-même mal défini (Claeys-Mekdade, 2001). De plus, le « concernement » n'en fait pas des clients au même titre : quand il y a une transaction elle n'est souvent que morale et l'hétérogénéité de cet ensemble, associée à son absence d'organisation représentative, ne permet pas d'en ressortir un interlocuteur représentatif et légitime. La modélisation d'accompagnement prend en charge cette situation avec une démarche adaptative qui permet de faire évoluer cette population participante, et la façon de l'impliquer, en fonction des évolutions conjointes des processus accompagnant et accompagné.

La mobilisation d'objets intermédiaires et de modèles en particulier n'est pas a priori originale en tant que telle. Cela ne l'est pas beaucoup plus associé à l'implication d'acteurs. Les démarches d'aide à la décision produisent nombre de tels artefacts, parfois les co-produisent, même si cela reste assez mal perçu dans la communauté scientifique correspondante (Kikker et al., 2005). Cependant, on peut trouver dans la littérature des démarches multi-critères qui considèrent que le résultat de l'agrégation des préférences vise à donner un point de départ pour le débat (Hämäläinen et al., 2001). Ces artefacts constituent souvent des représentations des enjeux en cours de discussion. Le processus de traduction mis en place dans la modélisation d'accompagnement depuis le monde des enjeux des acteurs vers un monde virtuel devant servir de support de réflexion se retrouve ainsi dans de nombreuses autres approches méthodologiques. La plupart de ces outils permettent de prendre en charge des connaissances hétérogènes. Le recours, au sein de la modélisation d'accompagnement, à des outils non informatiques comme modèle de simulation⁴ est plus original. La modélisation d'accompagnement propose enfin une spécificité plus importante en ne visant pas la convergence du processus de modélisation. Elle se distingue ainsi de protocoles du type ESD (Shakun, 1996) dont l'objectif est d'arriver à « la » représentation idoine.

Enfin, le temps de débriefing, pour lequel nous nous sommes fortement inspirés des travaux dans les communautés travaillant sur l'usage de jeux de simulation (Lederman, 1992; Peters et al., 2004; Ryan, 2000) nous permet de mettre en place le retour interprétatif vers les enjeux du processus d'action collective. Même si ce temps spécifique est bien renseigné dans l'usage des jeux, prévoyant spécifiquement de questionner les possibilités d'exporter ce qui s'est passé dans la simulation vers le monde réel, peu d'expériences hors des exemples de modélisation d'accompagnement mettent simultanément en œuvre ce temps d'interprétation avec le temps de traduction propre à la conception du monde virtuel. On retrouve là le cœur de l'aspect itératif de la démarche de modélisation d'accompagnement : l'alternance traduction/ interprétation posée comme autant de temps forts, spécifiques dans la mise en œuvre.

5.2. Les perceptions de la démarche par les acteurs

Le caractère itératif de la démarche, identitaire au groupe, est de fait peu perçu par les acteurs de terrain, partenaires de la recherche ou impliqués dans les processus d'action collective au

⁴ Ce terme sera explicité en chapitre 3

sein desquels les commodiens interviennent. Ainsi les réponses des participants à nos questionnaires ne présentent aucune occurrence des termes « boucles » ou « itération », ni « loop » pour ceux rédigés en anglais. Dans quelques questionnaires le terme « cycle » apparaît, mais jamais en référence à la démarche mise en œuvre par elle-même. Il s'agit plutôt de cycles dans le monde de l'action collective : cycle politico-économique, cycle culturel. Le terme cycle est aussi utilisé en référence aux outils utilisés : jeux de rôles dont les « tours de jeu » sont parfois dénommés cycle, de même que les pas de temps des simulations informatiques. Dans un cas d'étude, on trouve aussi une confusion entre la notion de cycle et celle d'atelier.

Les évaluations externes elles-mêmes reviennent assez peu sur ces mots clé. Ils apparaissent quand il est question de démarche qualité pour assurer le suivi et le respect de la démarche, donc pour des enjeux uniquement interne au monde des commodiens.

La notion de cycle/boucle/itération ne correspond donc pas à un cadre de perception pour les acteurs participant dans les entretiens *ex post*. Ces entretiens conduisent plutôt à un point de vue intégrateur sur les effets de la démarche et non sa mise en œuvre. Les acteurs interrogés reviennent surtout sur les évolutions de leur point de vue, qui résultent de l'ensemble du processus, quel que soit le nombre de cycles ayant eu lieu. Il leur est difficile de se rappeler de cycles de manière distincte, même dans des études de cas avec des cycles clairement identifiés tel que Mae Salaep. Classiquement, c'est le dernier cycle qui prime dans l'analyse faite par les acteurs interrogés.

Ainsi les acteurs conservent leurs catégories d'analyse et ne reprennent pas celles des commodiens sur le mode de mise en œuvre de la démarche. Leur perception ressort plus comme étant une perception du processus d'action collective dans lequel ils sont impliqués, au sein duquel viennent se greffer des interactions avec le processus de modélisation d'accompagnement, et ses effets sur leurs propres positions. Il ne s'agit pas de deux dynamiques étanches, l'une à côté de l'autre, qui les mobiliseraient de manière indépendante, mais pour un temps limité d'une seule dynamique résultant de leur interaction, sur laquelle chercheurs d'une part et acteurs d'autre part ont deux points de vue différents.

S'il y a un cadrage de la démarche dû aux choix méthodologiques *a priori*, il est peu ressenti par les participants au moins pour ce qui concerne son caractère itératif. Notons que ce cadrage, même léger, est complètement exogène au terrain. Les choix méthodologiques, telles que les itérations entre monde réel et monde virtuel ne sont pas définis conjointement avec les participants. Il n'y a pas en général dans la pratique actuelle de discussion préalable pour mettre en débat le fait de faire une modélisation d'accompagnement et savoir comment elle sera conduite. Ce cadrage est tempéré par la multiplication des formats d'interaction et l'adaptation de ceux-ci au contexte local du moment, permettant de limiter les phénomènes d'exclusion dus à des formats ne correspondant pas aux modalités d'appréhension du monde de certains acteurs concernés, les choix méthodologiques restant du ressort des commodiens.

Cependant les TFC associant profanes et commodiens, la co-construction d'objets intermédiaires et les phases d'apprentissage sur l'utilisation de ces objets intermédiaires dans certains cas permettent aussi de contrebalancer ce cadrage. Il s'agit là du deuxième point méthodologique clé : le caractère interactif fort de la modélisation d'accompagnement entre chercheurs et acteurs. Les questionnaires auprès des participants et les rapports d'évaluation montrent une bonne perception de ce caractère de la démarche, en la qualifiant de manière plus précise. Un effet secondaire du caractère itératif sur la légitimité ressort ainsi, puisque la solidité de l'interaction entre chercheurs et acteurs est en partie attribuée par les participants et les évaluateurs aux passages réguliers des chercheurs dans l'arène locale, permettant un suivi du processus de recherche par les acteurs.

Tel qu'il est abordé dans les questionnaires auprès des participants, le caractère interactif permet d'abord de donner plus de corps à cette relation, en prenant en compte la diversité des populations de chercheurs et commodiens d'un côté, de profanes, experts et institutionnels de l'autre. Dans plusieurs études de cas, quelques chercheurs ont des liens privilégiés avec quelques acteurs. Dans leurs réponses, les acteurs perçoivent des têtes de réseau, certains s'identifient même comme tel : « on oriente toujours les chercheurs vers moi ». L'analyse en réseau social des journaux de bord confirme ces relais privilégiés, aussi bien du côté chercheur/commodien que du côté profane/expert/institutionnel.

Ces relations privilégiées posent question sur l'influence de la modélisation d'accompagnement sur les relations de pouvoir (voir chapitre 4). Elles posent aussi question pour les cas d'étude dans lesquels le commodien n'est présent que sur une période limitée, à cause de la durabilité nécessaire de la relation, indispensable pour consolider la légitimation des acteurs relais, dans leur « prise de risque » vis-à-vis du contexte local, due à leur rôle central dans les changements induits par la démarche, comme l'a montré l'évaluation externe du cas de Nan.

Enfin le caractère interactif de la démarche est aussi perçu pour ses effets induits notamment en termes d'apprentissage : transfert de connaissance pour l'usage des ressources ou pour développer une argumentation politique, médiation et apport de savoir faire dans un processus de décision collective.

La perception du caractère interactif de la démarche est donc partagée : la spécificité du chercheur dans le réseau d'interactions en vient même à s'effacer dans certains cas d'étude. Tandis que dans d'autres se mettent en place une institutionnalisation de cette relation. Cependant la perception de la relation donne plus souvent un rôle de cadrage aux chercheurs, confirmant l'asymétrie résiduelle de la démarche dans la pratique.

5.3. Les coûts de mise en œuvre au regard des bénéfices

De nombreux travaux d'évaluation des approches participatives mettent en avant l'importance de viser l'épanouissement des participants, le respect d'une certaine équité, la confiance dans le partage des savoirs et la transparence du mode d'apprentissage (Reed, 2008). Dans le cas de la modélisation d'accompagnement, l'aspect participatif de la démarche se double d'un processus de co-construction et d'utilisation partagée d'un modèle, basé sur un processus social intense et complexe. Fondée sur le principe de la démocratie technique, la méthode de co-construction permet de canaliser les différents savoirs convoqués autour de la table vers une communauté d'intérêts : la résolution commune d'un problème ou la réflexion sur un avenir commun (Levrel et al, 2009). Ce processus peut engendrer des problèmes d'organisation (quand la disponibilité des participants est limitée), de lassitude (quand la démarche n'aboutit pas rapidement à des éléments concrets) ou d'intégration du processus (quand de nouveaux participants sont incorporés en cours de route).

Comme les participants doivent progressivement partager des savoirs qualitatifs partiels sur le fonctionnement d'un système socio-écologique, avec des savoirs quantitatifs précis sur un aspect spécifique du même système, le processus peut être lourd et coûteux en temps et en information. Il génère des coûts de transaction élevés que seuls peuvent compenser le plaisir de la construction collective et l'élargissement de la connaissance sur les relations avec les autres et les processus moteurs de la dynamique du système. Cette contrainte impose que les participants soient d'emblée volontaires pour un exercice de durée variable mais demandant toujours un investissement cognitif intense, et qu'ils acceptent que leur savoir soit éventuellement remis en cause par d'autres savoirs ou considéré comme insuffisamment précis. Elle est partiellement levée par la variété des outils mobilisés (modèle conceptuel, jeu

de rôles, simulation informatique) et par l'effet partiel de surprise qu'ils génèrent quand ils impliquent des acteurs locaux plus habitués à des réunions classiques d'échange ou de restitution.

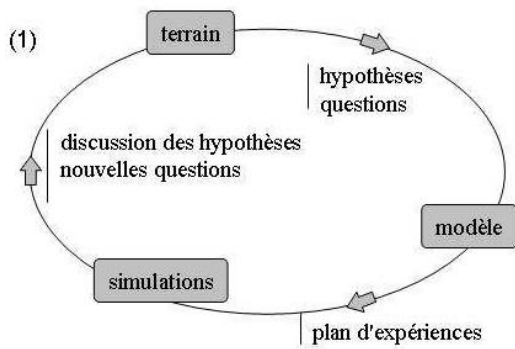
La conception, l'implémentation et l'utilisation d'un modèle sont centrales dans la démarche mais cela impose la présence d'un médiateur, d'un passeur de frontières qui va progressivement amener les acteurs d'une expression personnelle de leurs savoirs et de leurs pratiques vers une explicitation logique et structurée facilement traduisible en langage informatique. Si la transparence du processus de traduction est respectée, et si les niveaux d'incertitude ou de manque de connaissance sont clairement identifiés et acceptés, le modèle est socialement validé. Ce processus pose le problème de la non généralité des modèles produits ou du moins d'une validité liée à un contexte particulier.

Enfin, beaucoup de participants soulignent la difficulté d'animer ce genre de démarche car la façon dont les débats sont menés et la maîtrise des outils mobilisés sont primordiaux dans le degré de réussite de l'exercice (Chess & Purcell, 1999). La modélisation d'accompagnement demande au facilitateur à la fois des capacités d'animation, un niveau minimal de connaissances sur les processus socio-écologiques en jeu, une certaine facilité avec les outils informatiques et une aptitude certaine au dialogue et à l'échange d'information. Cela rend d'autant plus long et difficile la transmission de la démarche vers des partenaires qui souhaiteraient la généraliser.

5.4. Une démarche plastique, une mise en œuvre hétérogène

Le choix d'une modélisation d'accompagnement semble donc ne pas trop contraindre les modalités d'intervention. Les rapports d'évaluation montrent une forte dépendance à l'animateur de la démarche. Comme pour toute démarche participative, la diversité propre aux expériences de modélisation d'accompagnement montre qu'il y a un besoin de caractériser et d'explicitier le processus *a priori* : le label "ComMod" n'est pas suffisant pour que les participants à la démarche sachent à quoi s'attendre *ex ante*. Si cette explicitation n'est pas faite, les participants peuvent avoir des attentes différentes sur ce qui va se réaliser. Une fois cette attente déçue, on se retrouve face à un risque de discréditer toutes les mises en œuvre futures de la démarche. Il ne s'agit pas de caractériser de manière explicite le processus à venir, incluant ses modalités d'adaptation. Il peut s'agir plus simplement de préciser la place prise par les enquêtes dans le processus, le type de dispositifs d'interaction entre participants envisagé, ou le rôle que pourraient jouer les modèles dans le processus.

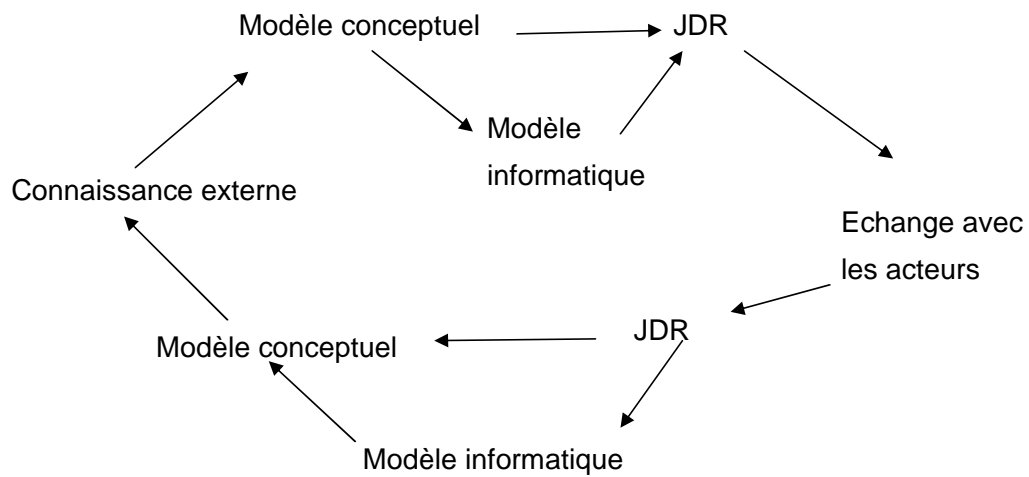
De fait, cette plasticité est également constitutive de la posture de modélisation d'accompagnement. Elle permet en effet une contingence aux conditions de chaque cas, qui ne se limite pas à la prise en compte des savoir faire et marottes du porteur de l'étude de cas. La modélisation d'accompagnement se soumet donc à la condition de triple contingence pour comprendre le changement proposée par Miettinen et Virkkunen (2005) : contingence au temps, contingence aux acteurs présents, contingence aux artefacts disponibles (Miettinen et al., 2005). En s'adaptant à l'évolution des questions à chaque itération, en impliquant les acteurs disponibles et en mobilisant les artefacts existant ou tels qu'ils peuvent être co-construits en cours de processus, le commodien prend le rôle de bricoleur, d'artisan, façonnant la dynamique de décision collective en prenant appui sur son contexte et les acteurs qui la mettent en place (Innes et al., 1999). Tout l'enjeu de la modélisation d'accompagnement reste là : conserver une souplesse et un caractère itératif, tout en préservant des principes et une posture commune spécifiques. C'est le sens des travaux et réflexions collectives qui se poursuivent dans le groupe ComMod et dont les prochains chapitres rendent compte.



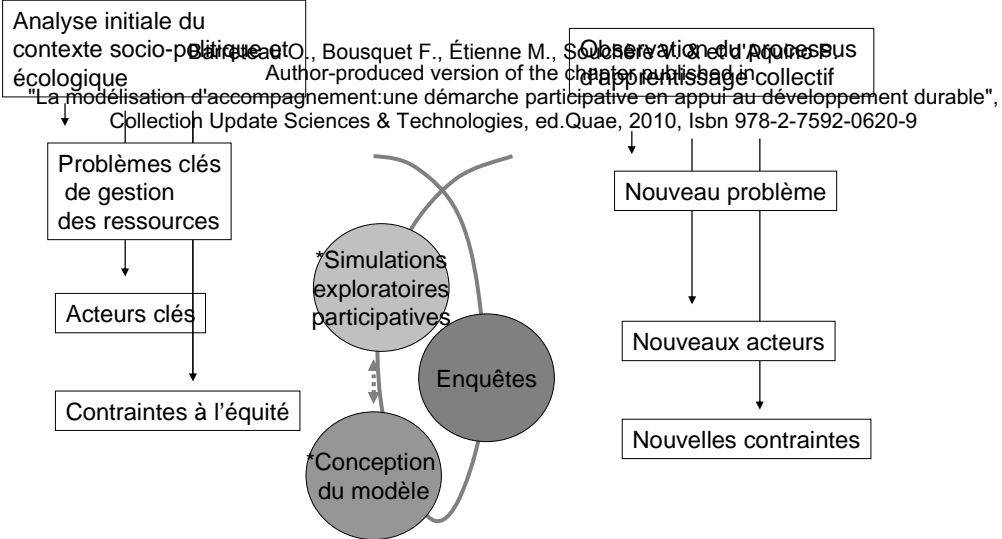
Première étape: de l'extérieur vers l'intérieur

(2)

Deuxième étape: de l'intérieur vers l'extérieur



(3)



* Jeux de rôles ou modèle informatique

(4)

